

# SEMICONDUCTOR DEVICE

**Publication number: JP2000106410**

**Publication date:** 2000-04-11

**Inventor:** ISHIKAWA KAZUHIRO

**Applicant:** MATSUSHITA ELECTRONICS CORP

**Classification:**

- **International:** *H01L23/12; H01L21/60; H01L23/12; H01L21/02; (IPC1-7): H01L23/12; H01L21/60*

**- European:**

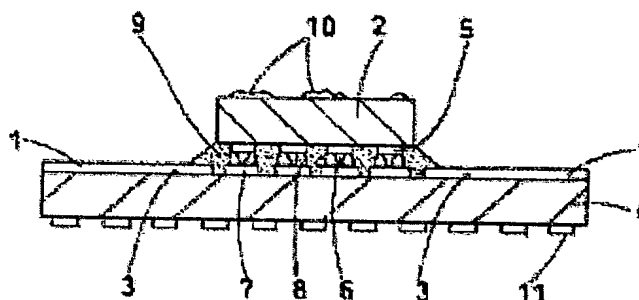
**Application number:** JP19980273411 19980928

**Priority number(s):** JP19980273411 19980928

**Report a data error here**

## Abstract of JP2000106410

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a semiconductor device capable of properly enhancing radiation of the heat emitted by a semiconductor element also realizing and securing a thin and light weight semiconductor device and fixing a heat sink. **SOLUTION:** In a semiconductor device wherein a semiconductor element 2 packaged with a flip chip is supported on a semiconductor element package area of a semiconductor carrier board 4, a metallic heat radiating areas 1 plated with a high heat conductive metal as well as metallic plating heat radiating patterns 3 conducting the heat from the semiconductor element packaging area to the metallic plated heat radiating patterns 3. Through these procedures, the heat emitted by the semiconductor element 2 in the operation time can be dissipated to the printed packaging board to be efficiently dissipated to the the printed packaging board thereby enabling the semiconductor device with low heat resistance to be realized.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-106410

(P2000-106410A)

(43)公開日 平成12年4月11日(2000.4.11)

(51)Int.Cl.

識別記号

FI

テマコード(参考)

H01L 23/12

H01L 23/12

J 5F044

21/60

311

21/60

311S

23/12

L

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全5頁)

(21)出願番号

特願平10-273411

(22)出願日

平成10年9月28日(1998.9.28)

(71)出願人 00005843

松下電子工業株式会社

大阪府高槻市幸町1番1号

(72)発明者 石川 和弘

大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業株式会社内

(74)代理人 100076174

弁理士 宮井 暎夫

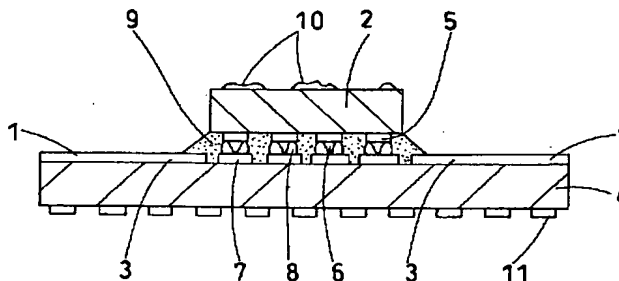
Fターム(参考) 5F044 GG10 KK04 LL01 QQ01 RR18

(54)【発明の名称】 半導体装置

(57)【要約】

【課題】 消費電力が高い仕様の半導体素子を用いてフリップチップ実装した場合、急激な半導体素子の温度上昇により半導体素子が破壊し、半導体装置が動作しなくなるといった不具合を解消する。

【解決手段】 半導体キャリア基板4の半導体素子実装エリアにフリップチップで実装した半導体素子2を支持し、半導体キャリア基板4の上面に複数の電極7と配線12を形成した半導体装置であって、半導体キャリア基板4の上面の複数の電極7と配線12以外の部分に、熱伝導性が良好な金属をめっきした金属めっき放熱エリア1と、半導体素子実装エリアから金属めっき放熱エリア1に導く金属めっき放熱パターン3とを設けた。これにより、動作時に発熱する半導体素子2からの熱をプリント実装基板へ効率良く放散させることができ、熱抵抗の低い半導体装置を実現できる。



- 1...金属めっき放熱エリア
- 2...半導体素子
- 3...金属めっき放熱パターン
- 4...半導体キャリア基板
- 7...キャリアの電極

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 半導体キャリア基板の半導体素子実装エリアにフリップチップで実装した半導体素子を支持し、前記半導体キャリア基板の上面に複数の電極と配線を形成した半導体装置であって、前記半導体キャリア基板の上面の前記複数の電極と配線以外の部分に、熱伝導性が良好な金属をめっきした金属めっき放熱エリアと、前記半導体素子実装エリアから前記金属めっき放熱エリアに導く金属めっき放熱パターンとを設けたことを特徴とする半導体装置。

【請求項 2】 金属めっき放熱エリアに形成した金属めっき放熱層の厚みは、半導体素子の厚みと同等以下である請求項 1 記載の半導体装置。

【請求項 3】 金属めっき放熱エリアに形成した金属めっき放熱層の外周部を半導体素子の上面レベルまで形成した請求項 1 記載の半導体装置。

【請求項 4】 金属めっき放熱エリアに形成した金属めっき放熱層の断面形状を、波形または凹凸形として表面積を大きくした請求項 1、2 または 3 記載の半導体装置。

【請求項 5】 金属めっき放熱エリアに形成した金属めっき放熱層の上面に接し、かつ半導体素子の裏面と接触させて放熱板を取付けた請求項 3 または 4 記載の半導体装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、フリップチップで実装した半導体素子を支持する半導体キャリア基板に関するもので、特に、動作時に発熱する前記半導体素子からの放熱性の効果を向上させることに特徴を有する半導体装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】以下、図面を参照して従来の半導体装置の構造を説明する。図 6 および図 7 は従来の半導体装置の断面図および平面図である。図 6 に示す様に、電極パッド 5 にバンプ 6 の形成された半導体素子 2 が、その主面側を下にして、支持体であるセラミックを絶縁基体とした多層回路基板よりなる半導体キャリア基板 4 に接合されている。半導体素子 2 上に形成されたバンプ 6 と半導体キャリア基板 4 上の複数の電極 7 とが半田或いは、導電性接着剤 8 により接合されている。そして、接合された半導体素子 2 と半導体キャリア基板 4 との隙間にはエポキシ系の封止樹脂 9 が充填被覆されている。尚、半導体キャリア基板 4 は、その裏面に外部端子 11 を有し、電極 5 と外部端子 11 とは、半導体キャリア基板 4 内に形成されたビア（図示せず）により、内部接続されているものである。また、図 7 に示す様に、半導体キャリア基板 4 上面には、半導体素子 2 がフリップチップ実装されており、その周囲には、エポキシ系の封止樹脂 7 が半導体素子 2 と半導体キャリア基板 4 との隙間に充填

されてフィレットが形成されており、内層に接続するための金属配線 12 が形成されているものである。製品状態としては、半導体素子 2 裏面の露出側にエポキシ系のマークインク 10 で品番・密番等を捺印している半導体装置である。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら前記従来の半導体装置の構造では、消費電力が高い仕様の半導体素子を用いてフリップチップ実装した場合、急激な半導体素子の温度上昇により半導体素子が破壊し、半導体装置が動作しなくなるといった不具合が発生する。そのため、高放熱仕様の半導体装置の実現が必要不可欠であった。また、放熱板等を取り付けると半導体素子の温度上昇は小さく半導体装置の動作不良は発生しないが、半導体装置の薄型化や軽量化の実現ができなくなるといった技術的な課題が発生する。

【0004】したがって、この発明の目的は、前記従来の課題を解決するもので、半導体素子より発生する熱の放熱特性を向上させることはもちろん、半導体装置の薄型化、軽量化も実現、確保でき、また放熱板の取り付けも可能にした半導体装置を提供することである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するためにこの発明の請求項 1 記載の半導体装置は、半導体キャリア基板の半導体素子実装エリアにフリップチップで実装した半導体素子を支持し、半導体キャリア基板の上面に複数の電極と配線を形成した半導体装置であって、半導体キャリア基板の上面の複数の電極と配線以外の部分に、熱伝導性が良好な金属をめっきした金属めっき放熱エリアと、半導体素子実装エリアから金属めっき放熱エリアに導く金属めっき放熱パターンとを設けたことを特徴とする。

【0006】このように、半導体キャリア基板の上面の複数の電極と配線以外の部分に、熱伝導性が良好な金属をめっきした金属めっき放熱エリアと、半導体素子実装エリアから金属めっき放熱エリアに導く金属めっき放熱パターンとを設けたので、動作時に発熱する半導体素子からの熱をプリント実装基板へ効率良く放散させることができ、熱抵抗の低い半導体装置を実現できる。

【0007】請求項 2 記載の半導体装置は、請求項 1 において、金属めっき放熱エリアに形成した金属めっき放熱層の厚みは、半導体素子の厚みと同等以下である。このように、金属めっき放熱エリアに形成した金属めっき放熱層の厚みは、半導体素子の厚みと同等以下であるので、半導体装置の薄型化に寄与することができる。請求項 3 記載の半導体装置は、請求項 1 において、金属めっき放熱エリアに形成した金属めっき放熱層の外周部を半導体素子の上面レベルまで形成した。このように、金属めっき放熱エリアに形成した金属めっき放熱層の外周部を半導体素子の上面レベルまで形成したので、金属め

## 3

き放熱層の体積の増加によりさらに放熱性が向上する。また、金属めっき放熱層の外周部と半導体素子の上面が面一になっているので放熱板の取付けが可能になる。

【0008】請求項4記載の半導体装置は、請求項1、2または3において、金属めっき放熱エリアに形成した金属めっき放熱層の断面形状を、波形や凹凸形として表面積を大きくした。このように、金属めっき放熱エリアに形成した金属めっき放熱層の断面形状を、波形や凹凸形として表面積を大きくしたので、放熱性の向上を図ることができる。

【0009】請求項5記載の半導体装置は、請求項3または4において、金属めっき放熱エリアに形成した金属めっき放熱層の上面に接し、かつ半導体素子の裏面と接触させて放熱板を取付けた。このように、金属めっき放熱エリアに形成した金属めっき放熱層の上面に接し、かつ半導体素子の裏面と接触させて放熱板を取付けたので、半導体素子裏面のみでなく、半導体素子と金属めっき放熱層とを接触させることにより、発熱する半導体素子からの熱を効率良く放散させることができ、優れた放熱効果を有する。

## 【0010】

【発明の実施の形態】この発明の第1の実施の形態を図1および図2に基づいて説明する。図1はこの発明の第1の実施の形態の半導体装置の断面図である。図1において、1は金属めっき放熱エリア、2は半導体素子、3は金属めっき放熱パターン、4は半導体キャリア基板、5は電極パッド、6はバンプ、7はキャリアの電極、8は半田或いは導電性接着剤、9はエポキシ系封止樹脂、10はエポキシ系マージンク、11は外部端子、12は金属配線である。

【0011】この半導体装置は、半導体素子2と、半導体素子2を支持しかつ半導体素子2からの熱放散性を向上させた半導体キャリア基板4とを備えている。半導体素子2は、電極パッド5にバンプ6が形成されている。半導体キャリア基板4は、支持体であるセラミックを絶縁基体とした多層回路基板より成り、その底面に格子状に配列された外部端子11を有し、上面に複数の電極7と金属配線12を有する。電極7と外部端子11とは半導体キャリア基板4内に形成されたビア（図示せず）により内部に接続されている。金属配線12は内層に接続するためのものである。また、半導体キャリア基板4の上面の複数の電極7、配線12以外の部分に、表面外周部にCu等の熱伝導性が良好な金属メッキ放熱エリア1と、半導体素子2の実装領域内側から金属めっき放熱エリア1へ導くもう一つの金属めっき放熱パターン3とが設けてある。金属めっき放熱エリア1に形成した金属めっき放熱層の厚みは、半導体素子2の厚みと同等以下で設計する。

【0012】製造時において、半導体素子2はその主面側を下にして半導体キャリア基板4に接続される。すな

## 4

わち、半導体素子2上に形成されたバンプ6と半導体キャリア基板4上の複数の電極7とが半田或いは導電性接着剤8等により接続されている。そして、接続された半導体素子2と半導体キャリア基板4との隙間にはエポキシ系の封止樹脂9が充填されている。製品状態としては、半導体素子2の裏面の露出面にエポキシ系のマージンク10で品番や密番等が捺印されている半導体装置である。

【0013】図2はこの発明の第1の実施の形態の半導体装置の平面図である。図2に示すように、金属メッキ放熱エリア1と金属メッキ放熱パターン3を設けた半導体キャリア基板4上に、半導体素子2がフリップチップ実装されており、半導体素子2の裏面が露出しているものである。以上のようにこの実施の形態によれば、フリップチップで実装した半導体素子2を支持する半導体キャリア基板4の上面に、熱伝導性が良好な金属めっき放熱層を形成したことから、動作時に発熱する半導体素子からの熱をプリント実装基板へ効率良く放散させることができ、熱抵抗の低い半導体装置を実現できる。

【0014】また、このように、金属めっき放熱層の厚みは、半導体素子2の厚みと同等以下であるので、半導体装置の薄型化が実現できる。また、金属めっき放熱層の表面を波形や凹凸状に形成することにより、表面積が大きくなり、放熱性の向上を図ることができる。図3～図5はこの発明のそれぞれ別の実施の形態を示す。なお、同様の部材には同一符号を付してその説明を省略する。

【0015】図3はこの発明の第2の実施の形態の半導体装置を示す断面図である。この実施の形態では、金属めっき放熱エリア1に形成された金属めっき放熱層の外周部1aを半導体素子2の上面レベルまで形成してある。この場合、外周部1aの層上面に凹凸が形成してある。そして、金属めっき放熱エリア1を形成した半導体キャリア基板4とフリップチップ実装された半導体素子2との隙間にエポキシ系の封止樹脂9を塗布させ、金属めっき放熱エリア1の外周部1aの層上面と半導体素子2の上面までエポキシ系封止樹脂9が充填被覆されている。以上のようにこの実施の形態によれば、金属めっき放熱層の体積の増加および外周部1aの層上面の凹凸によりさらに放熱性が向上する。また、金属めっき放熱層の外周部1aと半導体素子2の上面が面一になっているので後述の放熱板の取付けが可能になる。

【0016】図4はこの発明の第3の実施の形態の半導体装置を示す断面図、図5はこの発明の第3の実施の形態の半導体装置の変形例である。この実施の形態では、図4に示すように、金属めっき放熱エリア1に形成された金属めっき放熱層の形状は第2の実施の形態と同様である。また、金属めっき放熱エリア1の上面と半導体素子2の上面とを熱伝導性が良好で且つ軽量化が図れる金属等の放熱板13で接触させ、その隙間には放熱用の接

## 5

着材 14 を塗布して接合させている。なお、放熱板 13 を取り付けの場合は、放熱用の接着剤 14 を用いることから、金属めっき放熱層の上面部の形状は、凹凸形状でも図 5 に示すようなフラット形状でも取り付け可能である。また、放熱板 13 の取り付けにより、半導体素子 2 の裏面への捺印は、放熱板 13 上面に捺印することができるものである。以上のようにこの実施の形態によれば、金属めっき放熱エリア 1 に形成した金属めっき放熱層の上面に接し、かつ半導体素子 2 の裏面と接触させて放熱板 13 を取付けたので、半導体素子裏面のみでなく、半導体素子 2 と金属めっき放熱層とを接触させることにより、発熱する半導体素子 2 からの熱を効率良く放散させることができ、優れた放熱効果を有する。

【0017】なお、図 1 において、金属めっき放熱エリア 1 に形成した金属めっき放熱層の断面形状を、波形または凹凸形として表面積を大きくしてもよい。また、図 3 および図 4 において、金属めっき放熱エリア 1 の外周部 1a の層上面を凹凸形としたが波形にしてもよい。

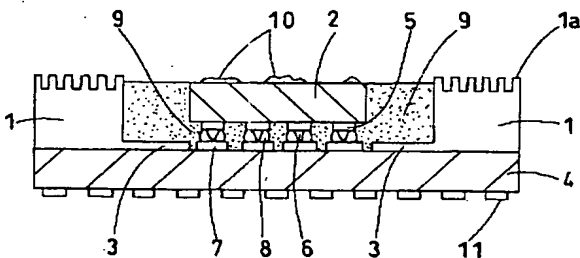
【0018】

【発明の効果】この発明の半導体装置によれば、半導体キャリア基板の上面の複数の電極と配線以外の部分に、熱伝導性が良好な金属をめっきした金属めっき放熱エリアと、半導体素子実装エリアから金属めっき放熱エリアに導く金属めっき放熱パターンとを設けたので、動作時に発熱する半導体素子からの熱をプリント実装基板へ効率良く放散させることができ、熱抵抗の低い半導体装置を実現できる。

【0019】請求項 2 では、金属めっき放熱エリアに形成した金属めっき放熱層の厚みは、半導体素子の厚みと同等以下であるので、半導体装置の薄型化に寄与することができる。請求項 3 では、金属めっき放熱エリアに形成した金属めっき放熱層の外周部を半導体素子の上面レベルまで形成したので、金属めっき放熱層の体積の増加によりさらに放熱性が向上する。また、金属めっき放熱層の外周部と半導体素子の上面が面一になっているので放熱板の取付けが可能になる。

【0020】請求項 4 では、金属めっき放熱エリアに形

【図 3】



## 6

成した金属めっき放熱層の断面形状を、波形や凹凸形として表面積を大きくしたので、放熱性の向上を図ることができる。請求項 5 では、金属めっき放熱エリアに形成した金属めっき放熱層の上面に接し、かつ半導体素子の裏面と接触させて放熱板を取付けたので、半導体素子裏面のみでなく、半導体素子と金属めっき放熱層とを接触させることにより、発熱する半導体素子からの熱を効率良く放散させることができ、優れた放熱効果を有する。

【図面の簡単な説明】

10 【図 1】この発明の第 1 の実施の形態の半導体装置を示す断面図である。

【図 2】この発明の第 1 の実施の形態の半導体装置を示す平面図である。

【図 3】この発明の第 2 の実施の形態の半導体装置を示す断面図である。

【図 4】この発明の第 3 の実施の形態の半導体装置を示す断面図である。

【図 5】この発明の第 3 の実施の形態の半導体装置の変形例を示す断面図である。

20 【図 6】従来例の半導体装置を示す断面図である。

【図 7】従来例の半導体装置を示す平面図である。

【符号の説明】

1 金属めっき放熱エリア

2 半導体素子

3 金属めっき放熱パターン

4 半導体キャリア基板

5 電極パッド

6 バンプ

7 キャリアの電極

30 8 半田或いは導電性接着剤

9 エポキシ系封止樹脂

10 エポキシ系マークインク

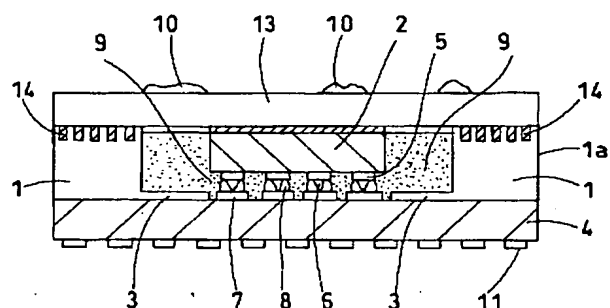
11 外部端子

12 金属配線

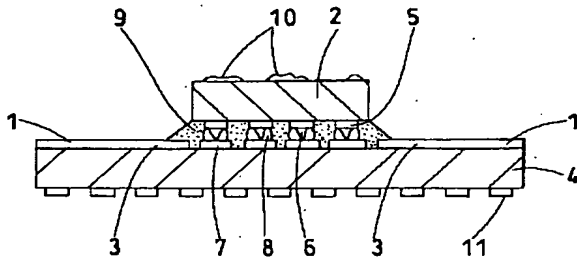
13 放熱板

14 放熱用の接着材

【図 4】

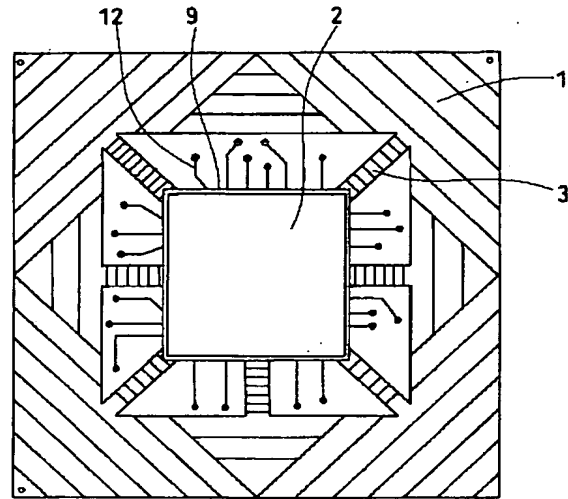


【図 1】

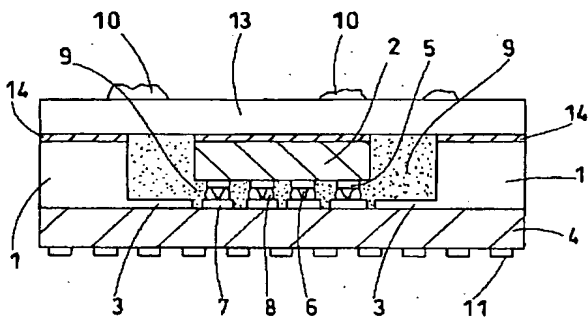


1...金属めっき放熱エリア  
2...半導体チップ  
3...金属めっき放熱パターン  
4...半導体基板  
5...放熱電極  
6...放熱電極  
7...放熱電極  
8...放熱電極  
9...半導体チップ  
10...放熱電極  
11...放熱電極  
12...放熱電極

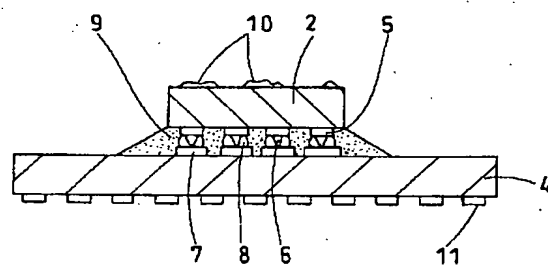
【図 2】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

